

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-80770

(43) 公開日 平成7年(1995)3月28日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 B	37/00	F 7528-3C		
	1/00	B 9325-3C		
	37/04	A 7528-3C		

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-229150

(22) 出願日 平成5年(1993)9月14日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 金谷 正敏

神奈川県相模原市淵野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社エレクトロニクス研究所内

(72) 発明者 高橋 淳

神奈川県相模原市淵野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社エレクトロニクス研究所内

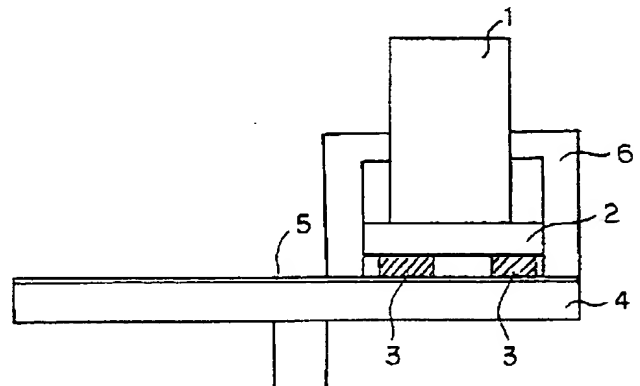
(74) 代理人 弁理士 八田 幹雄

(54) 【発明の名称】 炭化珪素単結晶のメカノケミカルポリッシング方法

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、炭化珪素単結晶の平坦度の良いメカノケミカルポリッシング表面を得ることを目的とする。

【構成】 酸化クロム (Cr_2O_3) を遊離砥粒として用いて、マイクロビッカース硬さが1000~2000のポリッシング定盤を使用して、炭化珪素単結晶をメカノケミカルポリッシングする。



BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 酸化クロム (Cr_2O_3) 粉末を遊離砥粒として用いてメカノケミカルポリッシングを行う方法において、ポリッシング定盤にマイクロビッカース硬さが 1000~2000 の材料を使用したことを特徴とする炭化珪素単結晶のメカノケミカルポリッシング方法。

【請求項 2】 表面を R_{max} 値にて $10\mu\text{m}$ ~ $200\mu\text{m}$ に荒らしたポリッシング定盤を使用することを特徴とする請求項 1 に記載の炭化珪素単結晶のメカノケミカルポリッシング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、炭化珪素単結晶のメカノケミカルポリッシング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 炭化珪素単結晶は、化学的に安定でシリコンにはない半導体的物性を有するために、耐環境デバイスやパワーデバイス、青色発光ダイオードとして注目されている材料である。半導体デバイス用の大型の単結晶を作製する方法としては、改良レーリー法といわれる昇華再結晶法が主な方法である。この方法で得られた単結晶を加工して得た単結晶ウェハを電子デバイスに使用する場合には、そのウェハ表面は平坦でかつ加工歪層が少ないことあるいは全くないことが要求される。従来、炭化珪素は硬いために、研磨材にダイヤモンドが通常使われている。しかし、この方法では、平坦な面でも研磨傷はなくなる。熔融 KOH でエッチングすると研磨傷に沿った加工によるエッチピットが観察される。

【0003】 しかし、Journal of American Ceramics Society 第 76 巻、177 項 (1992 年) に示されているように、メカノケミカル効果を使えば、この問題が解決されることが報告されている。ここでいうメカノケミカル研磨とは、被研磨材と砥粒との接点における”メカノケミカル現象 (与えられた機械的エネルギーにより誘起される化学反応や相変化)”を積極的に利用し、被研磨材よりも柔らかい砥粒を用いて、両者の直接的な固相反応で生じた反応相を砥粒の摩擦作用により除去する研磨方法である。すなわち、前記報告によれば、炭化珪素の単結晶を酸化クロムで研磨すると、平坦で研磨傷も残留歪もない表面加工ができる。この報告では、ポリッシング定盤に粒径 $0.5\mu\text{m}$ の酸化クロムの粉末を樹脂で固めた円盤を使用している。なるほど、この方法で研磨すると、簡便に研磨傷も残留歪もない研磨ができるが、ダイヤモンドでポリッシングした面の粗さに比べ、表面平坦度が悪くなる。

【0004】 一方、遊離砥粒を用いたポリッシングにおいては、ポリッシング定盤が硬い方が表面のダレが少なく、平坦度は良くなると一般に言われているが、炭化珪素単結晶のメカノケミカルポリッシングにおいて、ポリッシング

定盤の議論はされていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記の如く、従来の炭化珪素単結晶のメカノケミカルポリッシング法では、平坦度の問題解決が十分ではない。本発明が解決しようとする課題は、酸化クロムを遊離砥粒として用いたメカノケミカルポリッシングにおいて、炭化珪素単結晶の研磨傷も研磨の残留歪もないかつ平坦な加工表面を得ることにある。

10 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的は、炭化珪素単結晶を酸化クロム (Cr_2O_3) の粉末を遊離砥粒として用いてメカノケミカルポリッシングする方法において、ポリッシング定盤にマイクロビッカース硬さが 1000~2000 の材料を使用し、遊離砥粒に酸化クロムを用いたメカノケミカルポリッシング方法によって達成される。

【0007】

【作用】 本発明のポリッシング方法は、炭化珪素単結晶を酸化クロム粉末を遊離砥粒に用いてメカノケミカルポリッシングする方法であるが、本発明においては、ポリッシング定盤の硬さを選択することで、メカノポリッシングにおいても従来のダイヤモンドポリッシングと同程度の平坦度を維持することができる。

【0008】 まず、ポリッシング定盤のマイクロビッカース硬さが 2000 を越えると、砥粒としての酸化クロムの保持が容易でない。また、この場合は、炭化珪素単結晶のマイクロビッカース硬さ (4000 から 5000) に近くなるため、好ましくない。さらに、ポリッシング定盤の表面は、砥粒が保持されるように加工する必要があるため、マイクロビッカース硬さ 2000 を越えると加工が難しいので適さない。砥粒保持のための細工は、従来のらせん溝あるいは格子溝がある。また、表面を低石等で荒らして、砥粒保持機能を持たせたポリッシング定盤が好適に使用できる。この場合は、表面粗さの R_{max} 値が $10\mu\text{m}$ よりも小さいと砥粒保持の機能が果たせない。さらに、表面粗さの R_{max} 値が $200\mu\text{m}$ を越えると定盤表面が粗くなって、砥粒と炭化珪素単結晶の適切な荷重での接触面積が減るので、ポリッシング効果がなくなることや炭化珪素単結晶のメカノケミカルポリッシング面の表面平坦度が悪くなる。ポリッシング定盤のマイクロビッカース硬さが 1000 より小さいと、ポリッシング定盤として柔らかいので、炭化珪素単結晶のメカノケミカルポリッシング面の表面平坦度が悪くなる。

【0009】

【実施例】

実施例 1

以下、本発明を実施態様に基づき詳細に説明する。

【0010】 図 1 は、本発明に好適に用いられる研磨装置の一例を示す。図 1 において、1 は研磨荷重用重り、

3

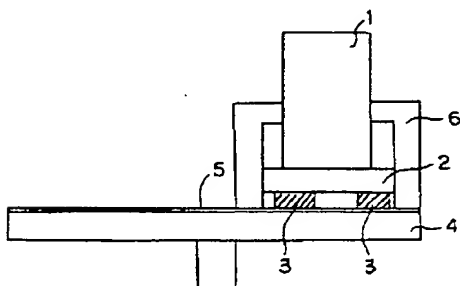
2はサンプルホルダー、3は炭化珪素単結晶、4はポリシング定盤、5は酸化クロムの粉末である。サンプルホルダー2に取り付けられた炭化珪素単結晶3は、ポリシング定盤4上の酸化クロム粉末5と重り1で調整された圧力で接触している。ホルダー2とポリシングとポリシング定盤4は互いに回転し、ホルダー2に取り付けられた炭化珪素単結晶3が、ポリシングされる。

【0011】以上の研磨装置において、ポリシング定盤の材料にアルミナ（マイクロビッカース硬さ1900）を使用し、表面をRmax値100 μ mに仕上げ、1.0 μ mの酸化クロム粉末を使用し、昇華再結晶法で作った直径30mmの炭化珪素単結晶（0001）面を研磨した。加工条件は、加工圧力900Kg/cm²、ポリシング定盤の回転スピードは50cm/sとした。表面粗さの評価は、針先20nmRの原子間力顕微鏡（AFM）で、Z軸を75万倍に拡大して測定して行った。メカノケミカルポリシングに供する炭化珪素単結晶ウェハは、クロスを使って、0.5 μ mのダイヤモンド砥粒でポリシングしたものである。その表面粗さは、RMS値0.6nmであった。前記メカノケミカルポリシング方法でRMS値0.6nmの前記炭化珪素単結晶（0001）面を2時間ポリシングした結果、RMS値が0.5nmであった。研磨時間を4時間としても、RMS値は変わらなかった。研磨に伴う研磨傷は、全く見られなかった。一方、市販の酸化クロムを樹脂で固めたポリシング定盤を使用して、同条件でRMS値0.6nmの炭化珪素単結晶（0001）面をポリシングすると、表面粗さは、RMS値で1.5nmになった。2時間を越えて4時間のポリシングを行ったところ、RMS値は、2.0nmになった。研磨時間と共に表面平坦度が悪くなった。

【0012】実施例2

図1に示す装置において、ポリシング定盤4に石英板（マイクロビッカース硬さ1000）の表面を炭化珪素の#320の砥粒で表面を荒した（Rmax値30 μ

【図1】



4

m)ものを用いて、実施例1と同様のRMS値が0.6nmのダイヤモンドポリシングした炭化珪素表面をメカノケミカルポリシングを行った。その結果、表面粗さは、RMS値が0.4nmとなり、研磨時間の経過によって表面平坦度が悪くなることはなかった。この表面の平坦度は、市販の酸化クロムを樹脂で固めたポリシング定盤を使用したメカノケミカルポリシングの結果よりも優れている。

【0013】なお、本発明のメカノポリシング方法は、上記の実施例の条件のみに限定されるものではなく、前記ポリシング定盤の範囲内であれば上記と同様な効果が得られる。

【0014】

【発明の効果】以上述べたように本発明は、炭化珪素単結晶を酸化クロムを遊離砥粒として用いたメカノケミカルポリシングを行う方法において、ポリシング定盤のマイクロビッカース硬さを選択してポリシングする方法であるから、本発明を用いることにより従来のダイヤモンドポリシングと同等の平坦度を確保しかつメカノケミカルポリシングの研磨傷も加工の残留歪もない加工面を容易に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】酸化クロムの遊離砥粒を用いたメカノケミカルポリシングの実施例を示した説明図である。

【図2】従来法の酸化クロムを樹脂で固めた定盤を用いたメカノケミカルポリシングの方法を示した図である。

【符号の説明】

- 1：荷重用の重り
- 2：試料ホルダー
- 3：炭化珪素単結晶
- 4：ポリシング定盤
- 5：酸化クロム粉末
- 6：修正リング
- 7：酸化クロム粉末を含んだ樹脂製定盤

【図2】

